MÉTHODES PHOTOGRAPHIQUES PERFECTIONNÉES

PAPIER SEC — ALBUMINE
COLLODION SEC—COLLODION HUMIDE

PAR

MM. A. CIVIALE, DE BRÉBISSON, BAILLIEU D'AVRINCOURT DE NOSTITZ, E. BACOT, ADOLPHE MARTIN, NIEPCE DE SAINT-VICTOR, ETC.

OPTIQUE PHOTOGRAPHIQUE ET STÉRÉOSCOPE

PAR

CHARLES-CHEVALIER

INGÉNIEUR-OPTICIEN

Membre de la Société d'Encouragement, de la Société des Ingénieurs civils,
de la Société libre des Beaux-Arts
(Lauréat, Médailles d'or, de platine et d'argent.)

INVENTEUR DE L'OBJECTIF DOUBLE A VERRES COMBINÉS, ETC.

NOTES DIVERSES

PAR ARTHUR CHEVALIER

PARIS

CHARLES-CHEVALIER, PALAIS-ROYAL, 158

DÉPOT CHEZ LES LIBRAIRES:

BAILLIÈRE, rue Hautefeuille, 19.
RORET, rue Hautefeuille, 12.
BACHELIER, 55, quai des Augustins.
BOSSANGE, quai Voltaire, 25.
Librairie des Sciences, rue de Seine, 13.

SEPTEMBRE 1859

PRÉFACE

Nous publions ce livre en profitant de la générosité remarquable avec laquelle les vrais amateurs de la Photographie communiquent les moyens nouveaux produits de leurs travaux et de leur sagacité. *(En photographie, le moindre détail est souvent une découverte!)* En s'entr'aidant ainsi, ils reculent les limites de cet art admirable auquel ils doivent de si magnifiques épreuves, qui leur donnent la satisfaction de former de précieux albums, de précieux souvenirs, — *aussi utiles qu'agréables.*

M. A. Civiale a bien voulu nous donner un Mémoire complet et consciencieux, donnant la description des procédés qu'il emploie, de sa Chambre portative et d'un nouvel instrument.

— M. Baillieu d'Avrincourt nous a remis des Notes sur le collodion.

— M. de Brébisson, une Note très-intéressante sur le collodion sec.

— M. de Nostitz, une Méthode qu'il emploie avec le plus grand succès.

Nous y avons ajouté une Notice de M. Niepce de Saint-Victor, sur la coloration des épreuves, — un Extrait des Mémoires de M. Bacot et de M. Martin. Ces travaux, bien que déjà publiés, offrent toujours un très-vif intérêt.

D'autres renseignements encore complètent ce Recueil.

Je n'ai point l'intention, dans cette Préface, de donner une analyse de ce livre. J'aime mieux renvoyer le lecteur aux articles eux-mêmes *et à la table* des matières.

CHARLES-CHEVALIER.

OPTIQUE PHOTOGRAPHIQUE

PAR

CHARLES-CHEVALIER

PRINCIPES D'OPTIQUE

INDISPENSABLES

AUX PERSONNES QUI S'OCCUPENT DE PHOTOGRAPHIE

PAR CHARLES-CHEVALIER

1° Tous les instruments formés d'une ou de plusieurs lentilles convexes, donnent, en un point que l'on nomme foyer, une image des objets éclairés sur lesquels on les dirige.

2° Toutes les fois qu'on pourra placer au foyer d'un de ces instruments une plaque revêtue de sa couche impressionnable, on obtiendra une copie des objets; mais cette copie ou plutôt cette image sera plus ou moins nette, plus ou moins lumineuse, suivant la perfection des lentilles et leur position relativement aux objets.

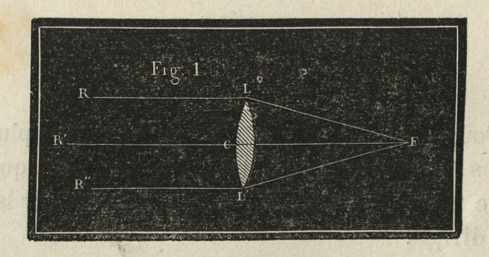
3° Toute image produite par une lentille convexe est renversée.

4° La grandeur de l'image est à celle de l'objet comme la distance de l'image à la lentille est à celle de cette dernière à l'objet.

5° Bien que nous n'ayons à nous occuper ici que des rayons divergents, néanmoins, pour faire bien comprendre ce qu'on doit entendre par foyer, il est indispensable de dire quelques mots des modifications que les lentilles font subir aux rayons parallèles (1).

6° Lorsque des rayons parallèles tombent sur une lentille convexe, ceux qui la traversent en passant par son axe ne subissent aucune modification et sortent du verre en suivant leur direction primitive; mais tous les autres sont déviés et viennent s'entre-croiser derrière la lentille, en un certain point de l'axe, point que l'on nomme foyer.

Exemple : Le rayon R'C (fig. 1), qui passe par le

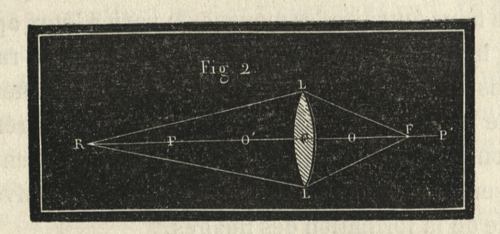


centre de la lentille LL', continue directement son chemin, mais les rayons RL, R''L' sont réfractés et s'entre-croisent en un point F, situé sur le prolongement de l'axe R'F. Le point F porte le nom de *foyer principal* ou *foyer des rayons parallèles* (2).

(1) A la rigueur, il n'existe pas de rayons parallèles; les rayons solaires sont eux-mêmes des rayons divergents; mais, eu égard à la distance qui nous sépare de cet astre, on est convenu de les considérer comme parallèles.

(2) Ce foyer varie pour une même lentille bi-convexe dont

7° Voyons maintenant ce qui arrivera lorsque les rayons seront divergents. Les rayons RL, RL' (figure 2)



divergeant du point R, rencontrent la surface de la lentille LL', dont le *foyer principal* est en O ; réfractés par le verre, ils convergent vers le point F, où ils s'entre-croisent en formant une image du point R.

8° Si l'on rapproche de la lentille le point rayonnant R, le foyer F s'éloignera, et réciproquement, mais ces déplacements s'effectuent suivant certaines règles.

9° Supposons que le point R soit transporté en P placé deux fois aussi loin de C que O', le foyer F se portera en P', à une distance CP' égale à CP. Mais si R se trouvait en O', les rayons réfractés deviendraient parallèles, et il ne se formerait pas d'image ; enfin, si R était placé entre O' et C, les rayons divergeraient après la réfraction. On peut considérer indifféremment comme foyer le point F ou le point R ; or, si le point rayonnant est en F, son image se formera en R comme elle se forme en F lorsqu'il est en R ; c'est à cette coïncidence que l'on donne le nom de *foyers conjugués*.

les deux courbures sont différentes, suivant que les rayons frappent l'une ou l'autre surface ; il en est de même lorsque la lentille est plano-convexe.

10° Il est important de se familiariser avec cette théorie fort simple, car elle est la clef des effets produits par les instruments d'optique, et nous verrons plus tard qu'elle nous fournira les moyens de varier leurs applications; mais on comprend déjà que plus nous rapprocherons l'objet de O ou de O', suivant le côté de la lentille exposé à la lumière, plus les rayons réfractés tendront à devenir parallèles, et, par conséquent, plus le foyer sera éloigné du verre; mais poursuivons la théorie de la formation des images.

11° Nous avons dit que les lentilles produisent des images des objets sur lesquels on les dirige; comment s'opère ce curieux phénomène. On sait qu'en perçant un petit trou dans le volet d'une fenêtre, et en laissant pénétrer des rayons lumineux par cette ouverture, dans une chambre bien obscure, on aperçoit, sur le mur opposé à la croisée ou sur un écran, l'image renversée des objets extérieurs. On n'ignore pas non plus que la netteté de cette image est relative au diamètre de l'ouverture, c'est-à-dire que plus l'ouverture est large, moins l'image est distincte, tandis qu'elle devient de plus en plus nette à mesure que le trou devient plus étroit. Cette expérience, facile à répéter, appartient à Porta, et fut l'origine première de la chambre noire; mais, en exposant ce phénomène, Porta n'en donnait pas l'explication, et, comme c'est le point de départ de tous les instruments d'optique, je m'y arrêterai un moment.

12° La lumière se meut en ligne droite, à moins qu'elle ne soit déviée de sa route par des circonstances particulières. Tout rayon lumineux parti d'un corps marchera donc directement, à moins qu'il ne rencontre un obstacle qui l'intercepte. Or, de tous les points des

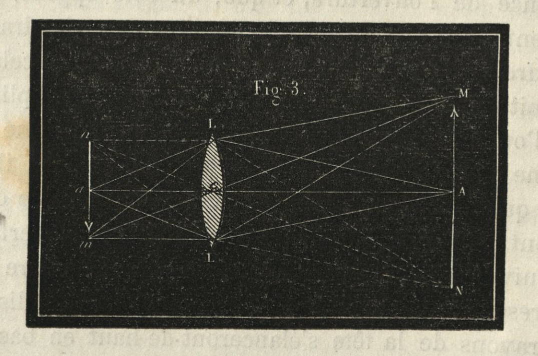
objets lumineux par eux-mêmes ou éclairés s'élancent des rayons qui se portent, en divergeant, dans toutes les directions. Si les faisceaux formés par la réunion de ces rayons rencontrent un corps opaque et poli, ils sont réfléchis dans une direction opposée à celle qu'ils suivaient d'abord ; mais si, en un point quelconque de l'obstacle, il existe une petite ouverture, les rayons qui tombent en ce point poursuivent leur route, jusqu'à ce qu'un nouvel obstacle s'oppose à leur passage.

13° Supposons qu'un homme soit placé à une certaine distance de l'ouverture, et que, du côté opposé, l'on présente un écran, l'image de l'homme viendra s'y peindre, mais dans une situation renversée, et cela se conçoit sans peine, car en admettant, pour simplifier, que l'ouverture du volet soit située sur une ligne qui vienne aboutir au milieu du corps de l'homme, il est clair que les rayons lumineux partis des pieds se dirigeront de bas en haut pour se glisser par l'ouverture, et, suivant toujours la même direction, iront faire leur impression à la partie supérieure de l'écran, tandis que les rayons de la tête s'élanceront de haut en bas, et, après s'être entre-croisés avec ceux de l'extrémité opposée, peindront l'image des différentes parties de la tête, à la partie inférieure de l'écran, et ainsi de suite pour toutes les parties intermédiaires du corps. Les rayons partant de droite et de gauche suivront une marche analogue.

14° Lorsqu'on agrandit l'ouverture, elle donne passage à un plus grand nombre de rayons, et, par suite, les images de plusieurs points de l'objet, ne se formant pas toutes au même foyer, ne se dessinent plus nettement. Si l'homme fait quelques pas vers l'ouverture, il

sous-tendra un plus grand angle, et, conséquemment, les rayons seront plus obliques, se rapprocheront davantage de la verticale : donc, l'image sera plus grande; au contraire, lorsqu'il s'éloigne, l'angle est plus petit ainsi que l'image.

15° Suivons l'expérience de Porta, et plaçons une lentille convexe à l'ouverture du volet ; nous aurons la chambre obscure que tout le monde connaît aujourd'hui, Soit LL (figure 3), une lentille bi-convexe, et MN, un



objet éclairé dont tous les points envoient des rayons divergents qui s'entre-croisent en tous sens; prenons, pour simplifier, trois rayons partant du centre, trois du sommet, et trois, enfin, de la partie inférieure, ces rayons viendront frapper la lentille qui les réfractera vers les points *n*, *a*, *m*, où se montrera l'image *n*, *m*, de l'objet NM. Cette figure explique parfaitement l'inversion de l'image; on y reconnaît aussi fort bien la relation qui existe entre la distance de l'objet et la grandeur de l'image. En effet, *m*, *n*, est à MN, comme la distance *c*, *a*, est à la distance *c* A.

16° Cette dernière règle nous indique le procédé à suivre pour obtenir, à volonté, des images d'une grandeur déterminée ; ainsi, supposons que *c* A soit égal à *c a*, l'image *m, n* sera égale à l'objet MN ; si *c* A égale deux fois *c a*, *m n* sera de moitié moins grand que M N; si, au contraire, *c a* égale deux fois *c* A, *m n* sera le double de MN. Il est facile de vérifier ces proportions au moyen d'une règle graduée que l'on place devant la lentille, à différentes distances.

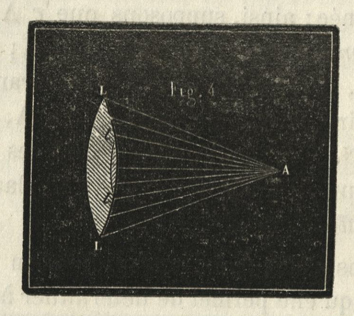
Nous avons donc établi une proportion très-importante, en ce qu'elle permet de déterminer à l'avance les grandeurs relatives de l'image et de l'objet; tout le monde pourra désormais utiliser ces connaissances pour étendre les applications des instruments au moyen desquels on peut obtenir des images photographiques.

17° Il est encore un point très-important sur lequel j'appellerai l'attention ; je veux parler des moyens auxquels on a recours pour rendre les images plus lumineuses.

Quand on opère avec deux lentilles de même foyer, on peut rendre les images de l'une beaucoup plus brillantes que celles de l'autre, en augmentant le diamètre d'un des verres. Si, par exemple, une des lentilles a 0^{m} 10 carrés de surface, tandis que l'autre n'en a que 0^{m} 05, la première recevra et transmettra quatre fois autant de rayons lumineux que la seconde, et il est évident que l'image sera quatre fois plus lumineuse (1). *Exemple* :

(1) Supposons, pour rendre l'exemple plus frappant, que les deux verres soient carrés.

Le cône lumineux LAL (figure 4) sera entièrement in-



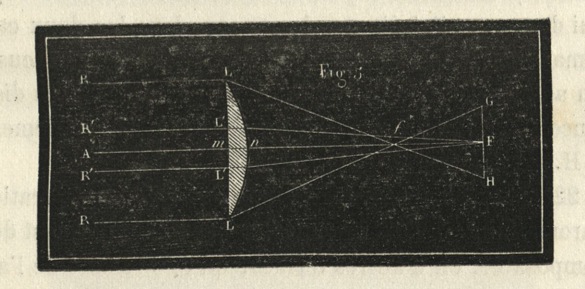
tercepté par la lentille LL, tandis que la lentille *ll* n'en recevra qu'une partie. Il faut se garder de confondre la *clarté* avec la netteté, ce sont deux choses totalement différentes, et l'on n'obtient ordinairement l'une qu'aux dépens de l'autre. Nous en trouvons un exemple frappant dans l'effet produit par les diaphragmes. On sait qu'il est nécessaire, dans certains cas, de rétrécir le faisceau de lumière qui tombe sur une lentille ; l'objectif employé d'abord par M. Daguerre avait 0^m 081 de diamètre et un diaphragme de 0^m 027 d'ouverture.

18° Jusqu'ici, nous avons opéré avec des lentilles simples ; mais ces verres ne pourraient suffire aux besoins de la science ; les aberrations sphériques et chromatiques les rendent tout à fait impropres à produire les effets qu'on exige des instruments d'optique. J'expliquerai d'abord ce qu'on entend par aberration de sphéricité.

19° J'ai constamment supposé que les rayons réfractés par des lentilles simples avaient leurs foyers situés dans un même plan; mais, en admettant que la réfraction

s'effectue également dans tous les points de la lentille, il est évident que les rayons les plus obliques, après avoir été réfractés, ne pourront s'entre-croiser et former leur foyer dans le même plan que les rayons voisins de l'axe ; il est encore certain que ces derniers subiront une réfraction moins forte, et que, par conséquent, ils convergeront plus tard et formeront leur image plus loin ; donc, tous les foyers ne se trouvant pas dans le même plan, l'image ne sera distincte qu'en certains points.

20° Soit la lentille plano-convexe LL (figure 5) et



les rayons RR, R'R' émanés du soleil et tombant parallèlement à AF, sur la surface plane du verre ; R'L', R'L' voisins de l'axe AF, subiront une réfraction moins forte que RL, RL, et viendront s'entre-croiser en un foyer F, tandis que RL, RL auront leur foyer en *f*. Comment avoir une image parfaite avec cette différence de foyers? Prolongeons L*f*, L*f*, jusqu'en G et en H, point où les rayons rencontreraient le plan GH du foyer F, et l'image du soleil nous paraîtra entourée d'une zone à laquelle on donne le nom de *Halo*, et qui est d'autant moins brillante qu'elle s'éloigne davantage du centre F.

Le même raisonnement est applicable à tous les rayons intermédiaires à RL et à R'L', et leurs différents foyers se trouveront entre *f* et F.

21° Veut-on vérifier l'exactitude de ces règles? rien n'est plus facile. Couvrons la surface plane de la lentille d'un diaphragme dont l'ouverture centrale ne donne passage qu'aux rayons les plus voisins de l'axe, et nous verrons l'image nette du soleil en F. Si nous substituons à ce diaphragme un petit disque qui intercepte les rayons du centre, nous aurons également une image du soleil formée par les rayons RL, RL, mais située en *f*. Ces deux expériences viennent encore à l'appui de ce que j'ai dit plus haut, car, dans les deux cas, l'image est rendue plus nette, mais moins lumineuse. On a donné le nom d'aberration longitudinale à la distance *f* F, et celui d'aberration latérale à l'écartement G H.

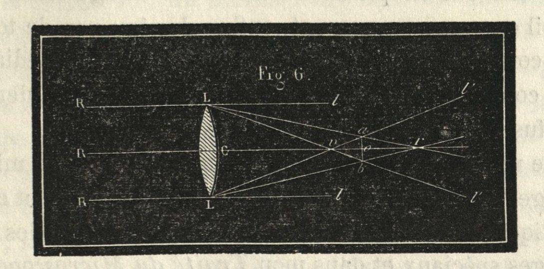
22° Pour comprendre ce qu'on entend par aberration chromatique, il faut se rappeler que la lumière est décomposable, en d'autres termes, qu'elle résulte de l'assemblage, du mélange d'un certain nombre de couleurs que l'on considère comme les éléments de la lumière blanche, parce qu'on n'a pas encore pu les décomposer. Ces couleurs primitives sont au nombre de sept, classées dans l'ordre suivant : rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet (1). On obtient ces couleurs en décomposant la lumière au moyen d'un prisme, et l'image colorée que l'on produit porte le nom de *spectre solaire*.

(1) Plusieurs physiciens, et particulièrement M. Brewster, n'admettent que trois couleurs élémentaires : le rouge, le jaune et le bleu.

Puisque les prismes décomposent la lumière blanche, une lentille, qui n'est autre chose qu'une réunion de prismes, doit également décomposer les rayons lumineux qui la traversent, et, par suite, produire des images colorées des objets d'où partent ces rayons ; aussi, lorsqu'on regarde à travers une lunette non achromatique, voit-on les objets bordés par des couleurs irisées.

23° Toutes les couleurs qui forment un rayon de lumière blanche ne sont pas réfractées également par les lentilles, et, conséquemment, ne peuvent concourir au même foyer pour recomposer le rayon blanc, et non-seulement nous trouvons dans ce phénomène l'explication de l'irisation de l'image, mais encore celle du défaut de netteté qu'elle présente. Un exemple fera parfaitement comprendre ce qui précède.

24° Soit LL (figure 6), une lentille bi-convexe, et



RL, RL, des rayons de lumière blanche, parallèles, composés de sept rayons colorés ayant chacun un indice de réfraction différent, et ne pouvant donc être réfractés vers un seul et même point : les rayons rouges seront réfractés en *r*, les rayons violets en *v* ; la distance *v r* constitue l'aberration chromatique, et le cercle, dont

le diamètre est *a b*, placé au point de la réfraction moyenne, porte le nom de *cercle de moindre aberration*. Si l'on réfracte les rayons solaires au moyen de la lentille et qu'on reçoive l'image sur un écran placé entre *c* et *o*, de manière à couper le cône L *a b* L, le cercle lumineux formé sur le papier, sera limité par un bord rouge, parce qu'il sera produit par une section du cône L *a b* L dont les rayons extérieurs L *a* L *b* sont rouges; si l'on porte l'écran au delà de *o*, le cercle lumineux sera bordé de violet, parce qu'il sera une section du cône *l' a b l'*, dont les rayons extérieurs sont violets. Pour éviter l'influence de l'aberration de sphéricité et rendre le phénomène de la coloration plus évident, on applique un disque opaque sur la partie centrale de la lentille, de manière à ne laisser passer les rayons que par le bord du verre. On voit donc qu'avec la lentille convexe simple nous aurons une image violette du soleil en *v*, rouge en *r*, et, enfin, des images de toutes les couleurs du spectre, dans l'espace intermédiaire, par conséquent, l'image générale sera non-seulement confuse, mais revêtue de couleurs irisées.

Je ne m'occuperai pas ici des moyens qu'on a mis en usage pour combattre les aberrations sphérique et chromatique; on en trouvera la description dans les ouvrages spéciaux et dans mon *Traité du Microscope.*

Nous pouvons actuellement comprendre les effets produits par tous les instruments dioptriques, mais, avant de passer aux applications de ces préceptes, je donnerai encore quelques indications sur les actions

chimiques et calorifiques du spectre solaire, ainsi que les moyens de trouver le foyer d'une lentille et de produire des images d'une grandeur déterminée. Ces renseignements pourront offrir de l'intérêt aux photographes, et leur éviteront parfois de longs et fastidieux tâtonnements.

—La température n'est point égale dans tous les points du spectre solaire, ainsi qu'il est facile de s'en assurer en promenant la boule d'un thermomètre dans les bandes de différentes couleurs. Le réservoir du thermomètre doit être très-petit et cylindrique, antrement on n'obtiendrait que des indications inexactes. Supposons, en effet, que le spectre soit divisé en bandes égales, parallèles entre elles, et que la température soit uniforme dans chaque bande et inégale dans les différentes bandes; si le réservoir du thermomètre dont on fait usage a un diamètre plus grand que la largeur d'une de ces divisions, l'instrument ne pourra donner que la température moyenne des bandes devant lesquelles on le présentera successivement, puisqu'il indiquera en même temps la température des deux bandes devant lesquelles il sera exposé. Il faut donc, à l'exemple de sir Humphry Davy, se servir d'un thermomètre dont le réservoir ait un diamètre un peu moindre que la largeur de la plus petite division colorée (1).

(1) Comme il est presque impossible de limiter exactement les différentes couleurs du spectre à moins d'avoir recours aux raies de Frauenhofer, on devra placer le réservoir du thermomètre au milieu des bandes colorées. Lorsqu'on veut faire ces expériences avec une grande exactitude, on se sert de la pile thermo-électrique de Melloni.

Il résulte des expériences faites par Herschel, avec un thermomètre à air dont le réservoir n'avait pas plus de 0^{m} 002 de diamètre, que la température va en augmentant, depuis l'extrémité violette du spectre jusqu'à son extrémité rouge.

Le célèbre physicien reconnut en même temps que le thermomètre continuait à monter lorsqu'on le plaçait au delà du rouge, et il en conclut qu'il existait dans la lumière solaire des rayons invisibles caloriques et moins réfrangibles que les rayons rouges. Ajoutons, pour éviter les erreurs, que le point maximum de chaleur du spectre varie avec la substance dont est formé le prisme, ainsi que l'a démontré M. Seebeck.

— L'action chimique des diverses couleurs du spectre solaire est d'un bien plus grand intérêt encore pour le photographe, puisqu'elle lui fournit les moyens d'expliquer la rapidité ou la lenteur avec laquelle se reproduisent quelques objets ou certaines parties d'un même objet.

Scheele fut, si je ne me trompe, le premier à reconnaître que le chlorure d'argent noircissait davantage sous l'influence des rayons violets; puis Ritter découvrit que cette substance devenait encore plus noire au delà de l'extrémité violette du spectre, et que la teinte était d'autant plus faible qu'on se rapprochait de l'extrémité rouge.

On comprendra maintenant pourquoi le violet et le bleu impressionnent si rapidement les couches sensibles, tandis que le rouge agit avec lenteur sur les mêmes substances.

Il ne sera peut-être pas inutile de rappeler ici cer-

tains résultats relatifs à la production des images colorées, et que M. Seebeck fut le premier à signaler.

Si l'on projette un spectre solaire sur une couche de chlorure d'argent, celle-ci prendra une teinte blanche dans le point occupé par les rayons les plus refrangibles. Les espaces *vert*, *bleu* et *violet* viendront avec les mêmes teintes; le violet sera très-étendu et l'image photogénée se prolongera bien au delà de l'extrémité du spectre. L'orangé donne au chlorure une teinte rouge brique, puis verte et enfin bleu foncé. Le rouge est presque sans action, mais il existe au delà un espace désigné sous le nom de *gris lavande*, qui agit très-énergiquement.

Une feuille de papier, préparée au chlorure d'argent et exposée à la lumière diffuse avant d'être présentée au spectre solaire, est impressionnée par tous les rayons colorés.

L'action des corps diaphanes sur les rayons chimiques est fort remarquable et mérite d'être mentionnée.

Le verre blanc, le sel gemme, les verres bleus et violets offrent le maximum de perméabilité, tandis que le verre vert, le mica vert, le béryl jaune, la tourmaline brune et verte, le verre rouge, le verre jaune retardent ou annihilent complétement l'action chimique. Il suffit de placer une lame de verre ou de mica vert foncé devant le chlorure d'argent, pour empêcher l'action de la lumière.

— Bien des cas peuvent se présenter où il est nécessaire de pouvoir calculer la longueur focale d'une lentille ou d'un objectif, soit que l'on veuille disposer la chambre noire pour des applications particulières,

soit que l'on ait à déterminer la longueur que doit avoir le tiroir de l'instrument ou la distance à laquelle il faut placer l'objet pour obtenir une image d'une grandeur donnée. Les règles suivantes, dont l'application n'exige que des calculs fort simples, fourniront aux photographes la solution des problèmes qui pourraient les arrêter dans le cours de leur pratique.

A. — LENTILLES PLANO-CONVEXES.

1° *Trouver le foyer principal* (1).

Si le côté convexe est exposé aux rayons, le foyer se trouvera à deux fois la distance du rayon de courbure, moins les deux tiers de l'épaisseur de la lentille.

2° Si c'est le côté plan qui regarde l'objet, le foyer sera éloigné de la surface du verre de deux fois la longueur du rayon.

3° *Trouver le foyer pour des rayons divergents.* Divisez le produit doublé de la distance du point rayonnant par e rayo n, par la différence entre cette distance et deux fois le rayon.

4° *Trouver le foyer pour des rayons convergents.* La règle est la même que pour les rayons divergents; mais, au lieu de diviser par la différence, divisez par la somme de la distance du point rayonnant et du rayon multiplié par deux.

Afin de faire mieux comprendre ces opérations, nous les ferons suivre de quelques exemples. Les n°s 1 et 2 n'ont pas besoin de démonstration. Passons de suite au n° 3.

(1) Foyer des rayons parallèles.

Exemple n° 3.

Distance du point rayonnant ——— D ——— = 40

Rayon (1) ——— R ——— = 8

$40 \times 8 = 320$

$320 \times 2 = 640$ $\frac{640}{24} = 26 + \frac{2}{3}$

$40 - 8 \times 2 = 24$

$26 + \frac{2}{3}$ = longueur focale.

Exemple n° 4.

$D = 30$

$R = 8$

$30 \times 8 = 240$

$240 \times 2 = 480$ $\frac{480}{46} = 1 + \frac{10}{23}$

$30 + 8 \times 2 = 46$

$1 + \frac{10}{23}$ = longueur focale.

B. — LENTILLE BI-CONVEXE A COURBURES ÉGALES.

Pour l'usage ordinaire, on peut, sans inconvénient, négliger l'épaisseur de la lentille.

1° *Trouver le foyer pour les rayons parallèles.*

Le foyer sera situé à une distance de la lentille égale au rayon.

2° *Trouver le foyer des rayons divergents.*

Multipliez la distance de l'objet au verre par le rayon de courbure; divisez le produit par la différence entre cette même distance et le rayon.

(1) Nous désignerons désormais par D la distance, et par R le rayon.

3° *Trouver le foyer des rayons convergents.*

Multipliez la distance de l'objet par le rayon de courbure; divisez le produit par la somme de la distance et du rayon.

EXEMPLES.

Exemple n° 2.

$D = 40$

$R = 15$

$40 \times 15 = 600 \qquad \frac{600}{25} = 24$

$40 - 15 = 25$

$24 =$ longueur focale.

Exemple n° 3.

$D = 30$

$R = 15$

$30 = 15 + 450 \qquad \frac{450}{45} = 10$

$30 = 15 \times \quad 45$

$10 =$ longueur focale.

C. — LENTILLES BI-CONVEXES A COURBURES INÉGALES.

1° *Trouver le foyer des rayons parallèles.*

Divisez le produit doublé des deux rayons l'un par l'autre, par la somme de ces rayons.

2° *Trouver le foyer des rayons divergents.*

Multipliez le produit doublé des rayons l'un par l'autre, par la distance de l'objet, vous aurez ainsi le *dividende*. Prenez ensuite la différence entre le produit de la somme des rayons par la distance, et deux fois le produit des rayons multipliés l'un par l'autre, ce

qui formera le *diviseur*. Le quotient sera la quantité cherchée.

3° *Trouver le foyer des rayons convergents.*

Suivez la même marche que pour les rayons divergents; mais, au lieu de prendre la différence des quantités énoncées dans le diviseur, prenez leur somme.

EXEMPLES.

Exemple n° 1 (1).

$$+R = 50$$
$$-R = 30$$
$$50 \times 30 = 1500$$
$$1500 \times 2 = 3000 \qquad \frac{3000}{80} = 375$$
$$50 + 30 = 80$$

375 = distance focale.

Exemple n° 2.

$$+R = 50$$
$$-R = 30$$
$$D = 300$$
$$50 \times 30 = 1500$$
$$1500 \times 2 = 3000$$
$$3000 \times 300 = 900000$$

900000 = dividende.

$$50 + 30 = 80$$
$$80 \times 300 = 24000$$
$$1500 \times 2 = 3000$$
$$24000 - 3000 = 21000$$

21000 = diviseur.

$$\frac{900000}{21000} = 42,8$$

42,8 = distance focale.

(1) Nous désignerons le rayon le plus long par + R et le plus court par — R.

Les photographes ont souvent occasion de reproduire des gravures, des statues, des médaillons, etc., etc, sous des proportions déterminées. Afin de trouver la position relative de l'objet et de la glace dépolie, ils sont obligés de tâtonner longtemps, et parfois sans obtenir un bon résultat; cela n'a rien qui doive surprendre, car, d'une part, si le foyer de leur objectif ne leur est pas connu, et, de l'autre, si le tirage de la chambre noire est trop court ou trop long, il leur sera fort souvent impossible d'atteindre le but qu'ils se proposent. En lisant les renseignements qui précèdent, ils auront appris à trouver le foyer de leurs lentilles, mais il faut encore qu'ils sachent déterminer théoriquement la distance à laquelle un objet doit être placé pour donner une image d'une grandeur déterminée.

Les règles que je vais exposer dans les paragraphes suivants leur en fourniront les moyens.

Trouver, pour une lentille bi-convexe à courbures égales, la distance à laquelle un objet doit être placé pour que son image ait une grandeur déterminée.

Désignons la grandeur de l'objet par O, celle de l'image par I et le rayon par R.

Additionnez la grandeur de l'objet et celle de son image; multipliez la somme par le rayon de courbure et divisez le produit par la grandeur de l'image.

Supposons que O étant égal à 40, on veuille avoir une image égale à 10, le rayon de courbure de la lentille étant égal à 10.

$$O = 40$$
$$I = 10$$
$$R = 10$$

$D = \frac{(O+I)R}{I}$

$$40 + 10 = 50 \quad \frac{500}{10} = 50$$
$$50 \times 10 = 500$$
$$50 = D.$$

Veut-on que l'image soit de même grandeur que l'objet? on procédera de la manière suivante :

$$O = 10$$
$$I = 10$$
$$R = 40$$
$$10 + 10 = 20 \quad \frac{800}{10} = 80$$
$$20 \times 40 = 800$$
$$80 = D$$

On voit que la distance est égale à R $\times$ 2; il suffit donc de doubler le rayon pour avoir aussitôt la distance.

Si l'on cherchait à produire une image plus grande que l'objet, il faudrait encore calculer de la même manière :

$$O = 5$$
$$I = 20$$
$$R = 40$$
$$5 + 20 = 25 \quad \frac{1000}{20} = 50$$
$$25 \times 40 = 1000$$
$$50 = D$$

Si la lentille, au lieu d'être bi-convexe, est plano-convexe, on procédera de la même manière; mais la distance de l'objet sera toujours le double de celle que donnerait une lentille de même rayon.

Dans le cas où la distance de l'objet et la grandeur de l'image seraient connues, on trouverait le rayon de la lentille par l'opération suivante :

Multipliez la distance de l'objet par l'image et divisez le produit par la somme de l'objet et de l'image.

$$O = 100$$
$$I = 10$$
$$D = 330$$
$$330 \times 10 = 3300 \quad \frac{3300}{110} = 30$$
$$10 + 100 = 110$$
$$30 = R$$

On a dû remarquer que la grandeur relative de l'objet et de l'image est déterminée par le rapport de leur distance à la lentille, en d'autres termes, que l'objet étant plus loin de la lentille que l'image, celle-ci sera plus petite que l'objet, tandis qu'elle sera de même grandeur quand les distances seront égales, et plus grande si elle se trouve plus près de la lentille que l'objet.

Eh bien ! dans le premier cas, c'est-à-dire quand l'objet est plus loin de la lentille que l'image, on obtient l'effet de *la chambre obscure ;* à égalité de distance, c'est encore *la chambre obscure;* mais lorsque l'objet se rapproche et que son image est plus grande, *c'est le mégascope*, et enfin *le microscope solaire*, quand l'objet est tellement rapproché du verre que l'image se trouve considérablement amplifiée.

DU STÉRÉOSCOPE

PAR

CHARLES CHEVALIER

DU STÉRÉOSCOPE [1]

PAR

CHARLES-CHEVALIER

Si la photographie n'avait pas existé, le stéréoscope aurait-il eu le prodigieux succès qui ne fait que s'accroître chaque jour? Nous croyons ne pas trop nous avancer en répondant par la négative. — Tant que le merveilleux instrument inventé par M. Wheatstone fut employé à faire voir en relief des figures géométriques, il était facile de les dessiner d'après les règles indiquées par l'inventeur ; mais aussitôt que l'on voulut faire rentrer dans le domaine du stéréoscope les reproductions des paysages et surtout des êtres animés, la main de l'homme devint impuissante.

Comment, en effet, serait-il possible à l'artiste le plus habile, le plus patient, de reproduire un portrait ou un paysage sous deux aspects différents, mais avec les mêmes proportions, le même éclairage, la même

(1) De στερεὸς, *solide*, et σκοπέω, je *regarde*.

expression ; en un mot, de représenter mathématiquement la même chose vue de deux points différents? Les essais tentés dans les premiers temps de l'apparition du stéréoscope sont encore là pour nous démontrer combien ils laissaient à désirer auprès de l'inexorable exactitude des productions photographiques. Aujourd'hui, le stéréoscope est forcément tributaire de la chambre noire, et si, par impossible, celle-ci venait à disparaître, le règne du stéréoscope serait terminé.

De toutes les jouissances que les amateurs trouvent dans la pratique de la photographie, l'une des plus grandes est la production des images stéréoscopiques ; nous donnerons ici la description des moyens les plus simples d'obtenir ces images, et nous la ferons précéder de quelques explications théoriques.

Le stéréoscope nous fait voir en relief des images dessinées sur un plan ; pourquoi et comment?

Lorsqu'avec nos deux yeux nous regardons un objet saillant quelconque, nous l'enveloppons du regard; l'œil gauche voit toute la partie gauche et antérieure de cet objet, et l'œil droit sa partie droite et encore sa face antérieure. L'entre-croisement des rayons lumineux permet bien à certains points de gauche et de droite de venir impressionner les deux rétines à la fois, mais, pour simplifier, nous croyons pouvoir n'en pas tenir compte dans la production du phénomène visuel qui nous occupe.

En réunissant, ou mieux en combinant les impressions produites sur chaque œil, nous obtenons la sensation du relief, parce que l'éducation de l'organe et le raisonnement nous ont appris que les corps étaient saillants lorsqu'ils avaient une certaine épaisseur, ou, en

d'autres termes, lorsqu'ils n'étaient pas contenus dans un seul et même plan.

Si nous arrivons, par un artifice quelconque, à produire sur les yeux, au moyen d'un dessin, le même effet qu'ils éprouvent lorsqu'ils regardent directement un objet saillant, la sensation sera la même et l'objet dessiné paraîtra en relief. C'est précisément ce que nous faisons avec le stéréoscope, en forçant l'observateur à superposer les deux images placées dans l'instrument.

Quand on regarde un corps situé à 25 centimètres environ, distance de la vision distincte, les yeux sous-tendent un angle d'à peu près 15°. A mesure que l'on éloigne le corps, l'angle diminue; mais si, au moyen d'une combinaison optique, nous faisons en sorte qu'un objet éloigné paraisse comme s'il était situé à la distance de la vision distincte, bien que réduit par l'effet de la perspective et de la chambre obscure, les yeux qui le regarderont sous-tendront toujours un angle de 15°. Nous produisons cet effet en adaptant au stéréoscope des verres convexes qui nous font voir nettement et un peu amplifiés des objets réduits par le dessin et placés à environ 15 centimètres de distance.

Toutefois, il faut dire que l'effet produit par le stéréoscope est toujours exagéré, surtout pour les objets éloignés. Plaçons devant les yeux un cylindre tenu verticalement à la distance de la vision distincte; les deux yeux verront en même temps la face antérieure et une partie des faces latérales : il en résultera une sensation bien nette de relief. Mais, à mesure que nous éloignerons le cylindre, cette sensation deviendra de plus en plus faible, et, à une certaine distance, elle sera nulle; parce que l'angle visuel diminue progressivement; c'est pré-

cisément ce qui arrive pour les plans reculés d'un paysage, dont les détails nous semblent fondus dans une espèce de nuage où les reliefs ne sont pas appréciables. Le stéréoscope, au contraire, nous fait voir le relief là où nos yeux ne le distinguent plus, et c'est peut-être cette imperfection même qui contribue le plus à l'effet si saisissant, mais souvent très-faux, des images stéréoscopiques.

Reprenons maintenant notre explication où nous l'avons laissée.

La première indication remplie, voyons ce qu'il nous reste à faire pour exécuter convenablement les deux dessins nécessaires à l'illusion stéréoscopique.

Supposons que l'objet soit situé à la distance de la vision distincte; l'objectif de la chambre noire devra prendre successivement la position de chaque œil et venir se placer aux deux extrémités d'une base de 15°. Plus l'objet s'éloignera, plus il paraîtra réduit dans l'appareil, et plus la base devra s'agrandir pour sous-tendre un angle de 15°. Donc, à mesure que l'objet sera plus distant, les deux stations où l'on devra se placer pour faire les deux épreuves seront aussi plus distantes, et il sera facile de déterminer à l'avance les relations de l'éloignement de l'objet et de la base du triangle formé par l'objet et les deux stations de la chambre obscure.

On a beaucoup disserté, tout récemment encore, sur l'angle stéréoscopique, et, nous l'avouons, toute cette polémique nous a paru beaucoup moins propre à élucider la question qu'à fourvoyer les photographes.

Au lieu d'ergoter et de se décocher une foule de gentillesses sur des mots plus ou moins mal compris de

part et d'autre, on aurait agi plus sagement en exposant brièvement les causes du phénomène et les moyens d'opérer avec succès.

Pour nous, voici comment nous comprenons le phénomène :

Supposons que la tête de l'homme soit dilatable, en sorte que la position des yeux puisse varier à volonté ; toutes les fois qu'il s'agira de voir un objet en relief situé à la distance de la vision distincte, l'écartement ordinaire des deux organes visuels sera suffisant, mais, aussitôt que cet objet s'éloignera de nous, il nous faudra écarter les yeux l'un de l'autre, si nous voulons conserver la même sensation de relief, et il en résultera que, pour des corps très-éloignés, cet écartement prendra des proportions considérables. La sensation que nous éprouverons sera fausse dans ce cas ; mais, encore une fois, c'est cette fausse sensation que nous donnent les images stéréoscopiques, telles qu'on les fait généralement aujourd'hui.

Nous avons bien un moyen de remédier à l'inamovibilité des orbites, en nous plaçant tantôt à droite, tantôt à gauche de l'objet que nous examinons ; mais l'effet de la perspective, la dégradation des plans, s'opposent à e que nous obtenions de ces déplacements l'effet que nous cherchons, et cela est vraiment heureux, car nous y perdrions toute l'harmonie que présente un beau paysage, les admirables effets des vaporeux lointains, pour ne voir, en définitive, que de sèches découpures comparables, tout au plus, à de mauvaises décorations théâtrales.

N'est-ce pas là l'effet que produisent les images stéréoscopiques sur l'observateur judicieux et à l'abri de

cette première surprise produite sur les sens abusés? Toutes les vues exécutées en plein soleil, — ce qui contribue considérablement à augmenter la sécheresse des images fournies par la chambre noire, — ne semblent-elles pas formées de bandes de carton découpées, disposées les unes à la suite des autres, et éclairées par des quinquets placés dans la coulisse?

Reconnaissons pourtant que cette dureté d'aspect est moins sensible pour les plâtres, bas-reliefs et statues, par la raison même que l'image se rapproche davantage de ce que nous voyons naturellement, puisque nous pouvons nous placer auprès de ces objets pour les examiner.

Suivant nous, il faudrait que l'artiste chargé de faire une image stéréoscopique, observant les lois de la perspective, ne fît usage de l'angle de 15° que pour les objets placés sur le premier plan du tableau, et s'abstînt surtout de cet éclairage insupportable dont le bon goût et les organes délicats sont également blessés.

Ceci posé, passons au procédé opératoire qui présentera quelques différences suivant qu'on reproduira des objets rapprochés tels qu'une personne, des médaillons, groupes d'objets d'arts, statuettes, etc., ou des objets éloignés, comme un monument, un paysage.

Dans le premier cas, l'opération se fait à l'intérieur, dans une chambre ou mieux dans un atelier, et l'on peut arriver au même résultat en déplaçant la chambre noire ou en faisant pivoter l'objet sur lui-même. Dans le second, l'objet est forcément immobile, et le déplacement de l'appareil est le seul moyen auquel on puisse avoir recours.

Nous nous occuperons d'abord des épreuves stéréos-

copiques faites dans un atelier; mais, avant d'entrer dans le détail des opérations, il est indispensable de dire quelques mots sur la nature des objectifs qui conviennent le mieux dans ce cas.

Pour les portraits, on fait presque toujours usage d'un objectif à court foyer, parce qu'il importe surtout de ne pas fatiguer le modèle et de saisir l'expression de la physionomie avant qu'elle ait été modifiée par la contention d'une pose trop prolongée, et l'on comprend que pour faire les deux épreuves absolument nécessaires à toute illusion stéréoscopique, on devra tenir le sujet dans l'immobilité pendant un temps double de celui que nécessite la production d'un portrait ordinaire. Toutefois, il ne faut pas oublier que les objectifs à court foyer ont le grave inconvénient de déformer les objets et de ne donner une netteté parfaite que dans certains points de l'image; ces défauts sont rendus plus frappants encore par l'effet stéréoscopique; aussi, lorsque l'objet à reproduire présente de fortes saillies, prennent-elles dans le stéréoscope des proportions tellement exagérées que l'œil éprouve une sensation des plus pénibles à l'aspect de ces déformations grotesques.

M. Claudet a été tellement frappé des inconvénients attachés à l'emploi de ces appareils rapides, qu'il recommande, il est vrai, dans une de ses dernières publications, l'usage des objectifs à longs foyers, et dit formellement qu'un atelier de photographie doit avoir au moins 13 mètres de long. *Cette opinion est la nôtre depuis longtemps*, et la rapidité d'exécution que nous fournissent aujourd'hui les procédés photographiques n'ont pu que la fortifier. *Un objectif à long foyer devra donc être préféré toutes les fois qu'on voudra produire*

des images régulières ; mais nous conviendrons aussi de l'indispensable nécessité où l'on se trouve parfois de faire usage d'un appareil à foyer court.

Nous avons dit plus haut que, pour faire des épreuves stéréoscopiques dans un intérieur, on pourrait avoir recours à deux moyens :

1° La chambre noire restant immobile, on fait pivoter le modèle sur lui-même;

2° L'objet étant immobile, on déplace la chambre noire.

Premier procédé. — On fait construire une plate-forme à pivot, assez grande pour que le modèle puisse s'y placer commodément. Sur cette plate-forme est tracé un angle de 15° dont le sommet correspond à l'axe du pivot. Une ligne tracée sur le sol, ou un cordon tendu entre cet axe et le centre du pied de la chambre noire, sert en même temps de repère à la plate-forme et à régler la position de l'objectif, dont l'axe doit être toujours parallèle à ce cordeau.

Un des côtés de l'angle placé sur la plate-forme étant placé dans le prolongement du cordeau, donnez au modèle la pose convenable et faites la première épreuve ; aussitôt qu'elle est terminée, tournez la plate-forme jusqu'à ce que l'autre côté de l'angle se trouve dans le prolongement de la corde, et de suite prenez la seconde image.

Cette manière d'opérer a un grave inconvénient ; car, en faisant pivoter l'objet sur lui-même, les ombres changent de place et ne sont pas similaires dans les deux épreuves : il faut donc accepter cette méthode seulement comme démonstration et préférer le procédé suivant :

Deuxième procédé. — Dans une planchette d'environ un mètre de long, faites pratiquer une ouverture longitudinale de 0 m. 80 et d'environ 0 m. 01 de large, suffisante enfin pour qu'un boulon à tige filetée puisse la parcourir aisément sans toutefois y avoir trop de jeu. Cette planchette doit être fixée sur le pied de la chambre obscure, au moyen de deux petites presses.

Un trou pratiqué dans le prolongement postérieur de la chambre obscure, reçoit le boulon à tige filetée dont nous avons déjà parlé, en sorte que, ce boulon étant placé dans la fente de la planchette et maintenu au-dessous au moyen d'un écrou à oreilles, on peut promener la chambre obscure d'un bout à l'autre de la planchette, la faire pivoter sur le boulon et la fixer en un point déterminé.

Lorsque le siége qui doit recevoir le modèle est convenablement placé, et que le pied est situé en face et à la distance nécessitée par la grandeur de l'image, on fixe par le milieu de sa longueur une ficelle au centre du siége, puis à l'aide d'un rapporteur ou d'un calibre taillé à cet effet, on figure avec les deux bouts de la ficelle un angle de 15° que l'on prolonge jusqu'à la rainure de la planchette, sur laquelle on trace à la craie les prolongements des côtés de l'angle.

Il est important que les deux stations de la chambre obscure soient à la même distance du modèle, afin que les images aient les mêmes dimensions, sans quoi elles ne pourraient se superposer exactement. Mais on conçoit que ceci n'offre aucune difficulté, puisqu'il suffit de donner aux deux bouts du cordeau la même longueur du sommet de l'angle à sa base. D'ailleurs, il est toujours facile de mesurer au compas, sur la glace dépolie, une

même partie des images pour arriver à une égalité parfaite.

Cette opération terminée, on amène successivement la chambre noire sur les deux traits en ayant soin de la faire pivoter, en sorte que ces derniers soient compris dans un plan qui, du centre de l'objectif, tomberait sur le boulon postérieur, ce qu'il est facile d'obtenir en faisant un repère sur le côté inférieur de la paroi antérieure de la chambre noire.

Pour éviter la plus grande partie de ces opérations préparatoires, il suffit, après que les distances ont été déterminées par une première expérience, de tracer sur le sol les positions exactes du siége et du pied, pour les retrouver de suite chaque fois qu'on voudra opérer dans les mêmes conditions; mais quand il faut varier les dimensions des images, il devient indispensable de prendre de nouvelles mesures ou alors de dresser expérimentalement une table des rapports qui doivent exister entre les distances du sujet à la chambre obscure et les longueurs des bases. Quoique cette détermination n'offre aucune difficulté, nous en éviterons la peine à nos lecteurs en plaçant à la fin de ce chapitre une table des distances et des bases depuis 1 jusqu'à 3 mètres.

Actuellement, il ne reste plus qu'à placer le modèle sans déranger la position du siége et à faire les deux épreuves, l'une sur le côté droit, l'autre sur le côté gauche de l'angle, après avoir fixé la chambre noire dans chacune de ces positions, à l'aide de l'écrou placé sous la planchette.

Quelques opérateurs se servent de deux chambres noires de même foyer, fixées aux deux extrémités de la base et avec lesquelles on fait en même temps les

deux épreuves ; bien que cette manière d'agir abrége l'opération de moitié et permette d'obtenir les épreuves dans les mêmes conditions d'éclairage, il est cependant si difficile de préparer deux surfaces impressionnables parfaitement identiques, sans compter le surcroît de dépense occasionné par l'achat de deux appareils, que l'on a souvent renoncé à ce mode opératoire pour n'employer qu'une seule chambre munie d'un châssis à coulisse dont nous allons donner la description.

Ce châssis, fixé à une planchette que l'on peut adapter aux châssis ordinaires, est disposée de manière à donner aux deux épreuves l'écartement qui doit exister entre elles, et, comme elles sont obtenues sur une seule et même surface impressionnable, l'action lumineuse a lieu dans les mêmes conditions pour les deux images, et il en résulte que l'illusion stéréoscopique est plus parfaite.

Le mécanisme de ce châssis est fort simple. La partie qui reçoit la plaque préparée est percée de trois ouvertures. Dans la première est enchâssée une glace dépolie qui sert à mettre au point ; les deux autres correspondent à la plaque. Le plus fréquemment, ces deux dernières sont confondues en une seule, dont les deux moitiés, protégées par une planchette à coulisse, se présentent successivement derrière l'objectif. Un ressort à cliquet détermine la position de la glace dépolie et des deux moitiés de la plaque préparée.

Pour faire usage de ce châssis, la chambre noire étant fixée à la première station, il faut mettre au point sur la glace dépolie, puis faire glisser le porte-plaque jusqu'à ce que la première ouverture se présente derrière l'objectif, tirer la planchette obturatrice et at-

tendre le temps nécessaire à la production de l'épreuve; on ferme alors la planchette, et, plaçant la chambre noire à la seconde station, on fait avancer la seconde ouverture, que l'on démasque aussitôt pour faire la seconde épreuve; enfin, après avoir fermé complétement la planchette, on enlève le châssis et l'on procède au développement des images.

Il nous reste peu de choses à dire maintenant de la reproduction stéréoscopique des paysages et des monuments. En effet, la seule différence importante que nous ayons à signaler est relative au déplacement de la chambre noire, qui ne peut plus se faire comme dans le cas précédent. Ici, la chambre doit être fixée solidement sur le pied, c'est ce dernier que l'on déplace. Il faut donc qu'il soit disposé de telle façon que ses branches puissent être, autant que possible, maintenues dans la même position pour les deux stations. Nous avons dit : — autant que possible, — et cette réticence est prudente, car les inégalités du sol ne permettent pas toujours de placer la planchette du pied bien horizontale en conservant la même disposition de ses branches.

Il est encore un point que nous devons signaler à l'attention de nos lecteurs. Dans un atelier, il est très-facile, comme nous l'avons vu, de vérifier l'égalité de la distance des deux stations à l'objet au moyen des longueurs du cordeau; mais, en campagne, il n'en est plus de même : et puis on n'est plus sûr d'avance que les deux images coïncideront parfaitement et pourront bien se superposer. Il est un moyen fort simple de procéder à cette vérification. Tracez au milieu de la glace dépolie une ligne verticale coupée perpendiculairement de traits horizontaux, et à la première

station, faites coïncider avec elle une ligne verticale de l'image ; il est évident que si, à la seconde station, la coïncidence entre les même objets existe toujours, et que les extrémités d'un objet quelconque se trouvent correspondre aux mêmes traits horizontaux que dans la première expérience, vous aurez la certitude que le pied est convenablement placé, quant à l'horizontalité de l'élévation. On vérifie l'égalité de distance des deux stations avec la même facilité, soit au moyen des traits horizontaux de la glace dépolie, soit en mesurant au compas un seul et même objet, tant en hauteur qu'en largeur.

Au lieu de se borner à tracer sur la glace dépolie une ligne verticale coupée de traits horizontaux, il serait peut-être préférable de la couvrir de carreaux d'un centimètre de côté ; on éviterait ainsi l'emploi du compas, et, en fait de bagage photographique, les suppressions, quelque minimes qu'elles soient, ne sont jamais à dédaigner.

Pour la détermination du rapport des distances aux bases, il est évident que, dans la plupart des cas, chercher à l'opérer métriquement serait folie ; l'habitude et plusieurs expériences pourront seules être consultées ; mais que nos lecteurs se rassurent, ils ne tarderont pas à reconnaître combien plus souvent on exagère l'effet stéréoscopique qu'on ne tombe dans l'excès contraire, ainsi qu'ils ont pu le prévoir en lisant ce que nous avons dit précédemment.

L'appareil que l'on emploie le plus généralement aujourd'hui est le stéréoscope réfracteur du Dr Brewster ; mais il ne faut pas oublier que le premier instrument destiné à faire voir des dessins en relief fut

inventé par M. Wheatstone, *dont le nom se rattache à tant d'importantes découvertes*. Nous avons construit dès l'origine un grand stéréoscope d'après un modèle qu'un ami de M. Wheatstone (M. Pim) a bien voulu nous confier, et nous devons constater la merveilleuse illusion produite par de grandes épreuves placées dans ce bel instrument.

Nous terminons ici la description assez longue déjà des procédés qui font le sujet de ce chapitre. Il nous eût été facile d'en doubler l'étendue en y donnant place à tous les moyens ou appareils imaginés par plusieurs photographes; mais nous avons préféré décrire simplement les procédés que nous employons d'habitude et dont l'efficacité a été démontrée par notre propre expérience; d'ailleurs, il eût été pour le moins singulier qu'un chapitre où nous recommandons si souvent de se tenir en garde contre l'exagération, ne fût pas, du moins sous le rapport de la longueur, à l'abri du même reproche.

TABLEAU

DES BASES D'UN ANGLE DE 15°, DEPUIS 1^{m} JUSQU'A 3^{m}.

LA DISTANCE DE LA VISION DISTINCTE ÉTANT DE 0^{m}, 25.
(L'écartement des yeux est d'environ 0^{m}, 065.)

DISTANCES DE L'OBJECTIF A L'OBJET.	LONGUEURS DES BASES OU ÉCARTEMENT DES OBJECTIFS
1^{m}, 00	0^{m}, 260
1, 10	0, 286
1, 20	0, 312
1, 30	0, 338
1, 40	0, 364
1, 50	0, 390
1, 60	0, 416
1, 70	0, 442
1, 80	0, 468
1, 90	0, 494
2, 00	0, 520
2, 10	0, 546
2, 20	0, 572
2, 30	0, 598
2, 40	0, 624
2, 50	0, 650
2, 60	0, 676
2, 70	0, 702
2, 80	0, 728
2, 90	0, 754
3, 00	0, 780

Pour de plus grandes distances, on n'aura qu'à augmenter la base de 0^{m}, 026 par décimètre.

LETTRE

DE M. A. CIVIALE

PROCÉDÉ

SUR PAPIER SEC

PROCÉDÉ SUR PAPIER SEC

DE M. A. CIVIALE.

M. A. Civiale à M. Charles-Chevalier.

Monsieur,

Le procédé que je vous communique avec le plus grand plaisir n'est point inventé par moi, j'ai seulement cherché dans les différents procédés existants, une combinaison qui me rapprochât le plus possible du but que l'on doit se proposer dans la reproduction d'un paysage, l'observation des différents plans, la finesse dans les détails sans dureté, et un temps de pose modéré. Les clichés sur papier ciré sec, m'ont toujours paru remplir le mieux les deux premières conditions ; j'ai donc cherché à donner au papier ciré plus de rapidité en lui conservant ses autres qualités. Je vais vous exposer la marche que j'ai suivie, la composition des bains dont je me suis servi, et les différentes remarques que j'ai pu faire dans mes opérations.

Épreuves négatives — Choix du papier.

Le papier saxe négatif, du poids de sept kilogrammes la rame, en rejetant les feuilles qui présentent un grand nombre de points transparents, paraît être le moins mauvais. Ce choix une fois fait, il faut couper les feuilles de manière à avoir de tous côtés un centimètre à un centimètre et demi de marge.

Cirage et décirage du papier.

Le cirage se fait à la manière ordinaire ; c'est-à-dire que l'on étend l'une après l'autre les feuilles de papier négatif sur un bassin de cire vierge, maintenu en fusion par une bassine inférieure remplie à moitié d'eau bouillante, et l'on range avec soin dans un carton les feuilles contenant un excès de cire.

Le décirage s'opère en plaçant une feuille cirée entre deux feuilles de papier buvard; sur ce buvard on promène d'un mouvement lent, mais continu, un fer modérément chaud; on remplace le premier buvard par un deuxième, un troisième, etc., jusqu'à ce que la feuille décirée présente un aspect mat et uniforme; on devra rejeter toute feuille fortement froissée par le fer. Les feuilles convenablement décirées doivent être rangées avec soin dans un carton jusqu'au moment de s'en servir.

Le décirage doit s'opérer sur un matelas de papier assez épais, et le meilleur fer à employer pour cette opération, est un fer creux contenant une plaque de

fonte chauffée au feu ; une deuxième plaque est au feu pendant que la première, placée dans le fer, lui donne la chaleur nécessaire ; de cette manière, le fer ne se salit pas au contact du charbon et le décirage peut se continuer sans interruption.

Le décirage, quelque soin qu'on y apporte, répartit inégalement la cire dans la pâte du papier ; pour remédier à cet inconvénient et donner en même temps plus de rapidité au papier ciré, on plonge les feuilles dans un bain de céroléine iodurée.

La céroléine se prépare de la manière la plus simple : il suffit de faire dissoudre au bain-marie 10 grammes de cire vierge dans 1,000 grammes d'alcool à 40 degrés, de laisser reposer vingt-quatre heures, puis de filtrer. La partie liquide est la céroléine employée pour le bain d'iodure.

Les 1,000 grammes d'alcool ont donné environ 950 grammes de céroléine.

Bain n° 1. — Bain de céroléine iodurée.

Composition du bain.

950 grammes de céroléine,
32 — d'iodure de potassium, } dissous dans 100° d'alcool à 33°,
3 — de bromure de potassium, }

Cette quantité d'iodure de potassium et de bromure de potassium est nécessaire pour que le bain de céroléine reste toujours à l'état de saturation.

Au moment de s'en servir, on filtre ce bain dans une cuvette de porcelaine, et l'on doit avoir une quantité de liquide assez abondante pour que les feuilles qui doivent être iodurées soient complétement immergées.

Pour le papier devant donner des images de 37/27, il faut un bain de 1,500 grammes par quarante feuilles. Ce bain sert jusqu'à épuisement.

Les feuilles sont plongées l'une après l'autre dans le liquide en évitant les bulles d'air. Il suffit, du reste, de soulever la feuille pour les faire disparaître, dès qu'il s'en est formé ; une courte agitation de la cuvette suffit pour plonger la feuille entièrement dans le liquide.

J'indiquerai ici une précaution que j'observe pour tous mes bains. Avant de mettre le papier négatif ou positif en contact avec le liquide, je promène une bande de papier de soie à la surface pour enlever toutes les impuretés ou réductions qui pourraient exister, et ceci s'applique aux bains d'iodure, de nitrate d'argent négatif ou positif, d'acide gallique additionné de nitrate d'argent, d'hyposulfite de soude négatif ou positif.

Les feuilles ayant été plongées une à une dans le bain de céroléine iodurée, doivent y rester jusqu'à ce qu'elles aient pris une teinte brune tirant sur le rouge, qui viendra plus ou moins rapidement suivant l'ancienneté du bain. Le temps d'immersion des feuilles pourra varier de une heure à deux heures.

Quelque temps avant de retirer les feuilles, on retourne tout le paquet dans la cuvette à l'aide de pinces en corne (1), de manière à ce que la feuille la première plongée dans le liquide se présente la première pour être retirée.

Les feuilles sont retirées du bain d'iodure une à une

(1) Il ne faut jamais, quel que soit le bain dont on se sert, toucher les feuilles autrement qu'avec des pinces qui seront, bien entendu, différentes pour chaque nature de bain.

et suspendues à une corde légèrement tendue par des pinces en bois (1), préférables aux épingles, surtout pour les feuilles d'assez grandes dimensions. Pour faciliter l'écoulement du liquide, on met à l'angle inférieur de chaque feuille un petit morceau de papier de soie. Au bout d'une heure de suspension, les feuilles sont sèches et prêtes à être placées une à une entre les feuilles de papier blanc ou de buvard d'un cahier relié spécial. Ce papier se conserve très-bien, et a donné, au bout d'un an de préparation, de très-bons résultats.

Cette manipulation est la seule qu'on puisse faire en pleine lumière ; toutes les autres doivent être faites dans une chambre obscure, à la clarté d'une bougie ou d'une lampe renfermée dans une lanterne à verre jaune orangé.

Bain sensibilisateur.

Pour avoir des négatifs d'une grande finesse, il vaut mieux sensibiliser le papier le matin même du jour où l'on doit opérer ; on peut tout au plus se permettre de faire cette opération la veille au soir. Le papier préparé depuis deux jours donne souvent des épreuves d'un aspect légèrement grenu et les tons noirs prennent une teinte rougeâtre. La composition du bain sensibilisateur est la suivante :

(1) Ces pinces en bois se trouvent dans le commerce, mais elles ne serrent pas suffisamment la feuille. Aussi est-il nécessaire, avant de s'en servir, d'enrouler autour de chacune d'elles un bracelet en caoutchouc.

BAIN N° 2.

1,000	grammes	eau distillée,
60	—	nitrate d'argent fondu,
24	—	nitrate de zinc cristallisé,
30	—	acide acétique cristallisable.

Dans 500 grammes d'eau distillée on fait dissoudre les 60 grammes de nitrate d'argent fondu ; dans les autres 500 grammes d'eau distillée les 24 grammes de nitrate de zinc.

On mêle les deux solutions et on verse dans le mélange les 30 grammes d'acide acétique ; on filtre le bain au moment de s'en servir, et il peut suffire à cinquante épreuves 37/27, en ayant soin d'ajouter 8 grammes de nitrate d'argent fondu chaque fois qu'on a préparé dix feuilles.

Quand on a sensibilisé cinquante feuilles, on prépare une fraction du bain n° 2, qui remplace la quantité de liquide perdu, et on l'ajoute à l'ancien bain, qui sert alors à préparer cinquante autres feuilles, en ayant toujours soin de mettre dans le bain 8 grammes de nitrate d'argent fondu par chaque série de dix feuilles sensibilisées.

Après avoir ainsi préparé cent feuilles 37/27, il vaut mieux faire un bain n° 2 entièrement neuf ; on peut, bien entendu, retirer l'argent du vieux bain.

On ne plonge qu'une feuille à la fois dans le bain n° 2, et quand la teinte brune tirant sur le rouge a entièrement disparu pour faire place à une teinte uniforme d'un jaune paille, qui fait paraître à la lumière d'une bougie la feuille complétement blanche, on plonge cette feuille dans une cuvette d'eau distillée qui reçoit éga-

lement toutes les autres feuilles à mesure qu'elles ont été sensibilisées.

Cette première eau de lavage doit être conservée pour être ajoutée en petite quantité au bain d'acide gallique.

On fait un deuxième, un troisième et un quatrième lavage des feuilles en changeant l'eau chaque fois. Ces opérations durent trente à quarante minutes, pour quatre ou cinq feuilles, et l'on peut alors considérer le papier négatif comme étant entièrement débarrassé de tout sel nuisible; les lavages pourraient, du reste, être prolongés sans inconvénient, puisque l'iodure d'argent qui s'est formé dans la feuille est complétement insoluble dans l'eau.

Pour sécher le papier sensibilisé, on éponge chaque feuille dans trois feuilles de papier buvard successivement. L'opération se fait de la manière suivante : on prend la *première feuille sensibilisée* , on la porte avec les pinces de la cuvette dans une première feuille double de buvard, on l'éponge; puis, toujours avec les pinces, on la fait passer dans une deuxième, une troisième feuille de buvard, et, enfin, dans le portefeuille préservateur. On jette la première feuille de buvard trop imbibée d'eau, et on fait passer la *deuxième feuille sensibilisée* dans la deuxième feuille de buvard, dans la troisième de la première opération, dans une feuille de buvard neuf, et, enfin, dans le portefeuille; ainsi de suite pour les autres feuilles sensibilisées, c'est-à-dire que si l'on a six feuilles sensibilisées, on a besoin pour les sécher de huit feuilles doubles de buvard. Le papier négatif reste dans le portefeuille préservateur jusqu'au moment où il est placé dans les châssis.

Je ne me sers pour prendre des vues que du châssis

en carton de M. Charles-Chevalier, châssis que je trouve le plus commode de tous pour de longues excursions, à cause de sa grande légèreté qui rend très-facile le transport de sept à huit châssis.

Il faut couper la feuille sensibilisée à la grandeur convenable et la fixer aux quatre angles et au milieu de la bande supérieure par un peu de cire vierge sur le carton intérieur du châssis ; on ferme le châssis, on le place dans sa boîte et on est prêt à prendre des vues (1).

Choix du paysage.

Le choix de la vue à prendre est à la fois la chose principale et celle qui offre le plus de difficultés ; mais il n'est pas possible de donner d'autres indications que celles qui sont fournies par les règles de la composition dans le paysage ; on peut cependant admettre, je crois, d'une manière générale comme principe, qu'on doit rechercher autant que possible les oppositions vigoureuses d'ombre et de lumière qui ôtent à l'épreuve ce ton uniforme résultant d'une lumière répandue à peu près également sur les différents objets; on obtient souvent ce résultat en prenant le paysage éclairé soit à droite, soit à gauche, et quelquefois avec le soleil devant soi ; mais dans ce dernier cas l'emploi du cône en avant de l'objectif, emploi toujours utile, devient indispensable pour n'avoir pas les rayons solaires dans l'objectif.

Le choix du paysage a une importance telle, qu'une épreuve médiocrement réussie (sous le rapport photo-

(1) A la suite de ce Mémoire, on donnera la description du châssis obturateur.

graphique) d'une vue bien choisie produit toujours un bon effet, tandis qu'une épreuve d'une très-bonne réussite photographique, produit un effet médiocre si le choix du paysage n'a pas été bon.

Temps de pose.

Le papier préparé par les procédés indiqués donne, pendant les mois de juin, juillet, août et septembre, de faibles variations dans le temps de pose. Ainsi, par un beau soleil, une lumière diffuse ou un ciel même assez nuageux, que l'heure varie entre neuf heures du matin et quatre heures du soir ; au bord de la mer ou sur des montagnes à 2,400 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, le temps de pose a varié pour un appareil 27/21 de M. Charles-Chevalier de six à douze minutes et presque toujours de huit à dix minutes. Pour un appareil 37/27 sortant aussi des ateliers de M. Charles-Chevalier, le temps de pose a varié de quinze minutes à vingt minutes, et a été presque toujours de dix-sept à dix-huit minutes. Je me sers toujours de l'objectif à verres combinés pour paysages avec le plus petit diaphragme, c'est-à-dire un diaphragme d'une ouverture de 15 mill. pour 27/21, ou 37/27.

Ces indications n'ont rien d'absolu, mais chaque opérateur, en étudiant son appareil, pourra en trouver d'analogues dans des limites aussi restreintes.

Apparition de l'image.

On fait dissoudre à chaud, dans une petite quantité

d'eau distillée, 3 grammes et demi d'acide gallique, et on étend la solution d'eau distillée froide de manière à avoir le bain suivant :

Bain n° 3.

1,000 grammes eau distillée,
3 gr. 5 décig. acide gallique.

La solution étant froide, on en verse dans une cuvette très-propre (1) la quantité nécessaire à un bain assez abondant pour immerger complétement et facilement l'épreuve négative.

Ce bain est additionné d'une faible quantité d'eau de lavage. On enlève à l'aide d'une bande de papier de soie les réductions qui ont pu se produire à la surface et on étend sur ce bain l'épreuve négative en ayant soin d'éviter les bulles d'air ; on agite la cuvette pour faire rapidement plonger l'épreuve, on retourne celle-ci (2) pour faire disparaître les bulles qui pourraient exister, et on surveille le développement de l'image.

(1) On ne saurait trop insister sur la propreté absolue des cuvettes qui servent à l'acide gallique ; il faut, après des lavages répétés, les essuyer avec une ou deux feuilles de papier de soie, puis les laver à l'eau distillée avant de s'en servir. Si la cuvette n'est pas parfaitement propre, l'acide gallique ne tarde pas à se troubler, à noircir, et l'épreuve se couvre de taches.

(2) On peut, quand l'exposition n'a pas été suffisante, verser dans le bain d'acide gallique, avant d'y mettre l'eau de lavage, une petite quantité d'eau distillée contenant 30 grammes de sucre ordinaire, et l'on obtient ainsi une épreuve vigoureuse tout en conservant la parfaite pureté des blancs.

Si le temps de la pose a été convenable, l'image apparaît avec un ton roux, qui se fonce et passe graduellement au noir; les blancs doivent se montrer et se conserver très-purs vus par transparence; on arrête l'opération quand l'épreuve, très-vigoureuse de ton, donne tous les détails que l'on pouvait espérer; si on voyait auparavant les blancs se ternir et l'épreuve commencer à devenir grenue, il faudrait immédiatement transporter la feuille dans une cuvette d'eau ordinaire et la laver, car la prolongation de son séjour dans l'acide gallique la rendrait tout à fait mauvaise.

L'épreuve, en sortant de l'acide gallique, est plongée dans une cuvette d'eau ordinaire, et, avec un pinceau qui ne sert qu'à cet usage, on frotte le papier sur ses deux faces pour enlever les réductions qui pourraient y adhérer faiblement.

On fait subir à l'épreuve trois lavages au moins, puis on la plonge dans un bain abondant d'eau ordinaire où viennent successivement prendre place les autres épreuves jusqu'au moment du fixage.

Fixage.

On peut employer, quand on est pressé, un fixage provisoire qui n'offre aucun inconvénient et permet d'attendre quinze jours, et même un temps beaucoup plus considérable, un fixage définitif, pourvu toutefois que les épreuves soient conservées à l'abri de la lumière.

Fixage provisoire.

On fait dissoudre, dans de l'eau ordinaire, chauffée

environ à 40°, 25 grammes d'hyposulfite de soude par 100 grammes d'eau.

On plonge les épreuves une à une dans ce bain en évitant les bulles d'air ; on les y laisse séjourner dix minutes, on les lave à deux ou trois eaux, on les sèche et on les conserve à l'abri de la lumière du jour jusqu'au fixage définitif.

Bain n° 4.

Fixage définitif.

1,000 grammes eau ordinaire,
200 grammes hyposulfite de soude.

Si les épreuves sont séchées, on les plonge une à une d'abord dans une cuvette d'eau, puis dans le bain d'hyposulfite, l'image en dessous, en ayant soin d'éviter les bulles; on retourne chaque feuille après l'avoir plongée, on l'examine et on la replace dans sa première position; on traite de même la deuxième, la troisième épreuve, etc.

Il faut éviter de placer plus de cinq ou six épreuves dans la même cuvette. Quand la dernière feuille est immergée depuis dix minutes dans le bain, on peut porter la cuvette au jour pour s'assurer de l'état d'avancement de l'opération.

Pour qu'une épreuve soit complétement fixée, il faut que la teinte jaune de l'iodure d'argent ait entièrement disparu. Si l'épreuve est très-vigoureuse, on pourra prolonger un peu son séjour dans l'hyposulfite ; si, au contraire, elle est faible, il faudra la surveiller davan-

tage et arrêter le fixage à la disparition complète de la teinte jaune.

On lave les épreuves pendant six ou sept heures dans des bains abondants d'eau ordinaire, en ayant soin de changer cette eau huit ou dix fois, puis on les sèche entre des feuilles de papier buvard.

Décirage.

La dernière opération est celle du décirage. L'épreuve parfaitement séchée, vue par transparence, a un aspect grenu que l'on fait disparaître en la plaçant entre deux feuilles de papier buvard, sur lesquelles on passe un fer modérément chaud.

On serre alors dans un carton relié spécial chaque épreuve entre deux feuilles de buvard et on évite surtout de la froisser.

OBSERVATION.

L'emploi de l'eau distillée n'est pas d'une nécessité absolue ; non-seulement l'eau de pluie recueillie avec soin la remplace, mais dans les pays de montagnes, les Pyrénées, par exemple, les sources ou les torrents provenant des glaciers ou des terrains granitiques donnent de l'eau supérieure à l'eau distillée, car le bain d'acide gallique dans lequel on s'est servi de ces eaux, reste incolore plus longtemps que si on avait employé l'eau distillée.

ÉPREUVES POSITIVES.

Je prends un papier fortement albuminé et préparé

au chlorhydrate d'ammoniaque à la dose de 2 grammes pour 100 grammes de liquide; après avoir choisi les feuilles et les avoir coupées à la grandeur convenable, je les place pendant huit minutes sur un bain de nitrate d'argent de la composition suivante :

1,000 grammes eau distillée,
250 grammes nitrate d'argent fondu.

En ayant soin que le bain ne vienne pas mouiller l'envers de la feuille.

Pour les sécher, je les suspends avec des pinces en bois à une ficelle faiblement tendue, et place à l'angle inférieur de chaque feuille un petit morceau de papier de soie. Le papier positif étant bien sec, je tire les épreuves vigoureuses de ton, car le bain d'hyposulfite doit beaucoup les affaiblir; de plus, une épreuve vigoureuse de ton a plus d'effet qu'une épreuve pâle et passe moins vite.

Fixage.

Le bain très-abondant a la composition suivante :

1,000 grammes eau ordinaire,
100 grammes hyposulfite de soude.

L'opération du fixage nécessite quelques précautions pour éviter les taches.

Je ne fixe jamais plus de douze épreuves à la fois dans la même cuvette. L'épreuve est d'abord plongée,

l'image en dessous, dans une cuvette d'eau ordinaire, puis dans le bain d'hyposulfite en évitant la formation de bulles d'air ; je retourne l'épreuve, l'examine et la remets l'image en dessous ; je fais la même opération pour une deuxième, une troisième, une quatrième, une cinquième et une sixième épreuve ; je retourne les six feuilles à la fois, les examine une à une et les replace dans leur première position.

J'opère de même pour les six dernières épreuves, puis je retourne le paquet des douze feuilles, les examine de nouveau une à une et les replace l'image en dessous.

Ces mouvements multipliés ont pour but d'éviter les taches que produisent les bulles d'air dans l'hyposulfite en s'attachant aux épreuves, et ce but se trouve ainsi parfaitement atteint.

Au bout d'une heure au moins de séjour dans le bain d'hyposulfite, je retourne de nouveau le paquet des douze feuilles et les plonge une à une dans une cuvette pleine d'eau ordinaire.

Je ne me sers jamais deux fois du même bain d'hyposulfite de soude.

Les épreuves sont lavées pendant seize ou dix-huit heures dans des bains abondants et en changeant l'eau huit ou dix fois, puis séchées dans des feuilles de buvard et placées dans des cahiers de buvard reliés et fermés par des cordons pour comprimer davantage les épreuves.

Cette manière d'opérer, malgré les soins peut-être un peu minutieux, mais nécessaires à mon avis, est applicable au laboratoire improvisé du voyage. J'ai trouvé, je dois le dire, une grande facilité pour la reproduction des vues des Pyrénées, dans la solidité et le transport

facile de mon appareil 37[27, dont on trouvera plus loin la description. Ici non plus je ne prétends à aucune invention ; j'ai seulement cherché à combiner les différents appareils pour en obtenir un donnant sur papier ciré sec des vues d'assez grandes dimensions, et pouvant se transporter facilement dans des chemins difficiles, soit à cheval, soit à dos d'homme.

Je suis heureux de pouvoir renouveler ici mes remercîments à M. Charles-Chevalier, pour les bons conseils qu'il m'a donnés et les soins qu'il a apportés à la confection de cet appareil.

DESCRIPTION

DE

LA CHAMBRE NOIRE

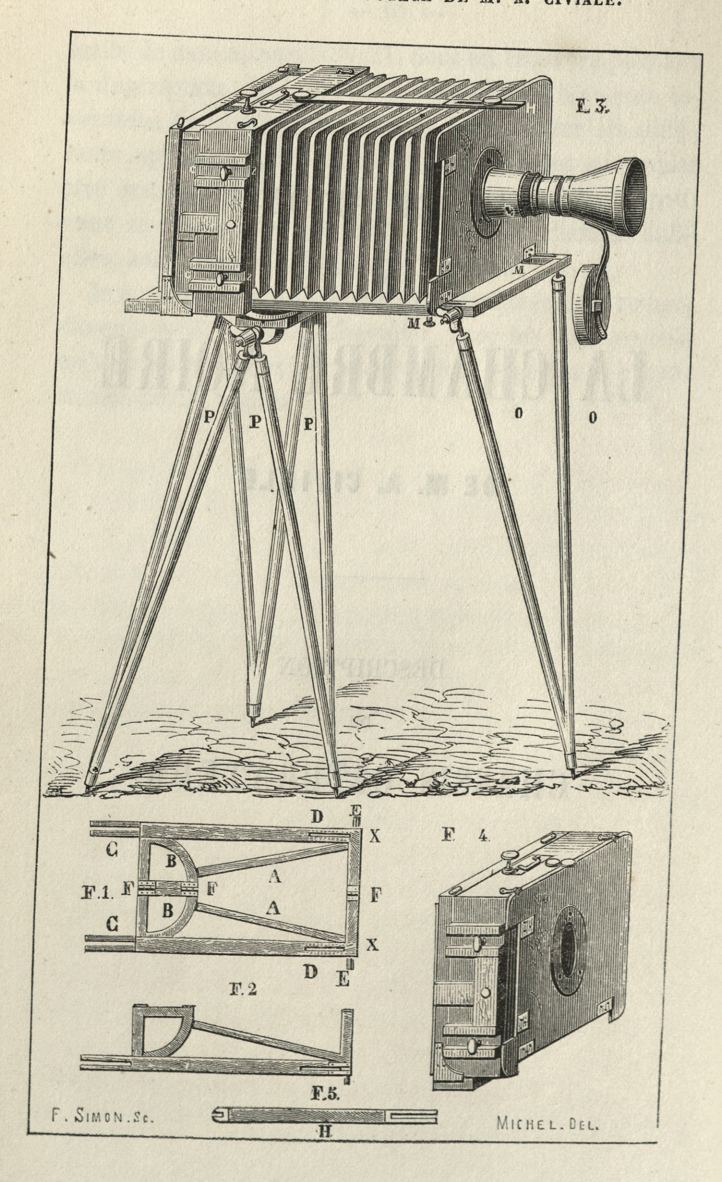
DE M. A. CIVIALE

DESCRIPTION

DU

CHASSIS OBTURATEUR

CHAMBRE NOIRE DE VOYAGE DE M. A. CIVIALE.



DESCRIPTION

DE LA

CHAMBRE NOIRE DE VOYAGE

DE M. A. CIVIALE

Cette chambre noire se compose de deux parties distinctes : 1° la base, 2° la chambre noire proprement dite.

La base représentée fig. 1 est formée d'un châssis en bois de noyer consolidé par les traverses AA, BB. A l'extrémité du châssis sont deux languettes CC, dans lesquelles une ouverture longitudinale est pratiquée ; deux ouvertures semblables existent aussi en DD, elles ont en plus à leur face antérieure des divisions dont j'expliquerai plus loin l'usage, ainsi que des deux vis EE. Au moyen des charnières FF, la base se replie et occupe un petit espace (fig. 2).

La chambre noire est semblable à celle dont on fait ordinairement usage, avec cette différence qu'elle est d'un très-court tirage. Sur le devant de cette chambre

noire se trouve adapté un soufflet portant la planche où se visse l'objectif.

Après ce bref exposé, voyons comment la chambre noire s'adapte à la base dont nous avons déjà donné la description.

La chambre noire étant placée suivant qu'on le désire, dans le sens de la largeur ou de la longueur, on fait entrer dans les rainures GG (fig. 3) les deux languettes CC (fig. 1), et on maintient le tout en place à l'aide de deux boutons à vis. On développe ensuite le soufflet, et on le fixe à l'autre extrémité de la base à l'aide de deux boutons à vis semblables aux précédents. Les deux tiges des boutons passant dans les rainures DD (fig. 1) permettent d'avancer ou de reculer la planche qui tient l'objectif, et de la sorte modifier la longueur de la chambre noire.

Afin de donner toute la stabilité possible à la chambre noire, une barrette en bois H (fig. 3 et 5) se place sur sa partie supérieure. Cette barrette porte à ses deux extrémités des rainures qui permettent de la fixer à l'aide de boutons à vis.

Cette barrette porte aussi du côté du devant de la chambre noire des divisions correspondantes à celles de la base et dont j'ai déjà parlé, ce qui permet d'augmenter le tirage d'un décimètre et de placer la planche de l'objectif perpendiculairement à la base.

Les boutons à vis, sauf deux (M.M. fig. 3) sont à demeure et se manœuvrent au moyen d'une clef.

La base qui maintient le tiroir de la chambre noire se replie au moyen de charnières et se fixe par dessous à l'aide de deux verrous en bois.

Le tirage de la chambre noire est facilité et régularisé

par deux équerres en cuivre fixées au tiroir et glissant sur la base. Ce tirage, malgré son peu de longueur (5 centimètres environ), a été calculé de façon à servir dans tous les cas possibles, car à dix mètres ou à l'horizon, on peut parfaitement opérer. Le tiroir qui porte la glace dépolie se fixe après la mise au point par un bouton ordinaire placé à la base et aussi par un bouton placé au-dessus de la chambre noire ; de cette façon, tout mouvement devient impossible.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la chambre noire peut se placer dans les deux sens ; ajoutons qu'elle peut servir pour tous les genres de photographie, et qu'elle peut recevoir tous les genres de châssis.

Ayant employé cette chambre noire avec le papier sec (procédé unique pour le touriste photographe), je me suis servi du châssis obturateur de M. Charles-Chevalier. Plus loin on en trouvera la description.

Quant au pied, la figure le fera aisément comprendre. C'est un disque en bois sous lequel est fixé un plateau de même nature auquel s'adaptent les trois doubles branches PPP au moyen de pitons entrant dans des tigelles en cuivre ; le tout se maintient à l'aide d'écrous à oreilles. Les deux vis EE de la base (fig. 1) reçoivent, dans certains cas, deux branches supplémentaires OO qui servent à consolider l'appareil quand le vent souffle avec violence.

Pour démonter la chambre noire, rien n'est plus simple : on enlève la barrette, on dévisse les boutons qui tiennent la planche de l'objectif, on remet le soufflet en place, on fixe les crochets, on dévisse aussi les boutons qui tiennent le coffre, on replie la base qui maintient le tiroir, puis en dernier lieu on tire la base des

coulisses qui la fixaient à la chambre noire, on dévisse cette dernière de la tête du pied, et le tout se trouve prêt à être mis dans un sac en cuir, organisé à la façon d'un havre-sac de soldat.

Dans un compartiment du sac, dont nous venons de parler, on place la tête du pied, et les branches se portent dans un étui *ad hoc* qui reçoit aussi la base pliée.

La chambre noire toute montée se transporte facilement à d'assez grandes distances ; il vaut mieux néanmoins transporter l'objectif séparément.

On observera que dans la figure 3, la chambre noire se trouve déjà montée dans le sens de la largeur, il est facile de comprendre que si on voulait placer l'appareil dans le sens de la hauteur, il faudrait de même entrer les languettes CC dans les coulisses GG, l'entrée se trouvant en ZZ et la partie XX (fig. 1) étant celle sur laquelle vient s'adapter la planche de l'objectif.

Dans l'intérieur de la chambre noire, on place une boîte contenant huit châssis, la glace dépolie et le voile noir ; la figure 4 représente la chambre noire fermée.

Cette chambre noire, placée dans son sac, a résisté parfaitement aux accidents fréquents d'un voyage dans les montagnes ; placée en porte-manteau sur la croupe d'un cheval, elle n'a eu nullement à souffrir de longues courses de 48 kilomètres, courses faites à des allures vives.

L'appareil en station, muni de son quatrième pied, n'a pas été ébranlé par de violents coups de vent.

DESCRIPTION DU NOUVEAU CHASSIS

A

PORTEFEUILLE OBTURATEUR

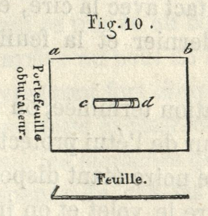
PERMETTANT D'OPÉRER EN PLEINE LUMIÈRE,

SANS TENTE NI ABRI.

Ce portefeuille obturateur a pour but de permettre de faire les opérations en pleine lumière, à l'aide de papier sensibilisé à l'avance.

Il se compose d'un étui en carton d'une espèce particulière et non employée jusqu'ici pour cet usage : *a b*, figure 10, avec ouverture *c d*, et d'une lame en carton, pliée.

Fig. 10.



Le châssis en bois destiné à placer ce portefeuille est fort simple : il se compose d'un cadre entrant à rainure dans la chambre noire ; ce cadre porte également à l'in–

térieur une rainure destinée à recevoir le portefeuille et la glace dépolie ; une planchette extérieure maintient le portefeuille à l'aide de tourniquets. L'intérieur du châssis et la planchette sont destinés de façon à tendre la feuille de papier sensibilisé.

Ce nouveau châssis peut s'adapter à toutes les chambres noires sans qu'il soit nécessaire d'y faire aucun changement, car il se place comme un châssis ordinaire dans la rainure qui reçoit la glace dépolie.

Voyons maintenant comment on fait usage du portefeuille obturateur.

On commence par retirer la feuille de carton qui est dans l'intérieur du portefeuille, on la pose bien à plat sur une table, ensuite on y met aux quatre coins de petits fragments de cire vierge (celle qui sert à cirer le papier); on prend ensuite une feuille de papier sensibilisé que l'on place sur la feuille de carton du portefeuille, en ayant soin de mettre une de ses extrémités sous la petite bande de papier noir fixée à la feuille de carton. Pour fixer la feuille, il ne reste plus qu'à passer légèrement la partie plate de l'angle sur les coins de la feuille en contact avec la cire, en ayant soin d'interposer entre ce dernier et la feuille un petit morceau de papier.

Cette opération terminée, on remet la lame de carton dans l'intérieur de l'étui protecteur.

La chambre noire étant disposée et le châssis y étant placé, on ouvre le volet et on introduit dans la rainure la glace dépolie ; la mise au point étant terminée et la glace retirée, on la remplace par un portefeuille qui s'adapte également dans la rainure; cela fait, ayant placé l'ongle dans l'arrêt placé à la feuille de carton et

qui se trouve à découvert par une fente placée dans l'étui, on soulève ce dernier jusqu'au bout de la fente, en ayant soin d'appuyer toujours en bas avec l'ongle pour ne pas relever la feuille de carton tenant le papier; cela fait, on appuie légèrement sur la partie de la feuille de carton laissée à découvert, et l'on remonte encore un peu l'étui; on applique alors à moitié le volet et l'on retire encore le portefeuille ; on ferme alors deux des tourniquets, puis on continue à retirer l'étui jusqu'à la brisure qu'il y est adaptée; on ferme alors tous les tourniquets et on abat le portefeuille sur la chambre noire.

Cette manœuvre, très-simple, pourrait encore être abrégée, mais les précautions indiquées évitent toute possibilité d'introduction de lumière sur la feuille.

Il est bien entendu que les manœuvres du châssis ont été faites, l'obturateur de l'objectif étant fermé.

Pour retirer la feuille, on referme l'objectif, on défait deux tourniquets et on pousse de la main droite l'étui qui se referme à moitié; on défait ensuite les autres tourniquets, on descend entièrement l'étui, et à l'aide de l'arrêt qui se trouve à la lame de carton qui tient la feuille, on remonte la lame dans l'étui; on retire alors le feuille de la rainure du châssis, en ayant soin de replier la partie brisée qui se trouve au bout de l'étui, au moment où ce dernier arrive au bout de la rainure.

Toutes ces manœuvres sont fort simples, et ce châssis-portefeuille est d'un usage excessivement commode, et se recommande à tous les amateurs qui font usage de papier sec, car il dispense de châssis en bois lourds et embarrassants, et donne une coïncidence parfaits entre la glace dépolie et la feuille sensibilisée.

NOTE ADDITIONNELLE

AU

PROCÉDÉ DE M. A. CIVIALE.

« Monsieur,

« Au moment où vous imprimez mon procédé sur papier ciré, je viens de trouver le moyen de diminuer considérablement le temps de pose pour le papier ciré sec, l'albumine et le collodion secs, et, bien que le temps m'ait manqué pour faire des expériences complètes, je puis néanmoins donner des indications qui permettront, je l'espère, de réussir entièrement.

« J'ai été amené à faire ces expériences en remarquant la rapidité que donne au papier humide la présence du nitrate d'argent en liberté à la surface de la feuille, et j'ai cherché à mettre le papier ciré sec (après l'exposition à la lumière) à peu près dans les mêmes conditions que le papier humide.

« J'ai agi de même pour l'albumine et le collodion secs, en les comparant à l'albumine et au collodion humides.

« J'ai suivi, pour la préparation du papier ciré sec, le procédé décrit dans les pages précédentes, et, le pa-

pier sensibilisé étant convenablement lavé et séché, le temps de pose pour un appareil de 37/27, en se servant du verre à paysages et du petit diaphragme, varie de 2 minutes à 4 minutes et demi, suivant le paysage à reproduire, au lieu de 18 minutes environ que j'avais indiquées.

« Ce résultat est obtenu en plongeant l'épreuve, après son exposition à la lumière, dans le bain d'acéto-nitrate sensibilisateur, et, quand la feuille est entièrement recouverte par le liquide, au bout de 10 à 15 secondes, je la prends avec des pinces et la porte dans le bain d'acide gallique déjà indiqué :

Eau distillée,	1,000 gr.
Acide gallique,	3 gr. 5 décigr,

« Mais sans addition d'eau de lavages.

« L'épreuve apparaît rapidement et demande moins de temps pour venir complétement qu'il ne lui en faut dans le procédé déjà donné.

« Le papier ciré sec ainsi traité présente les avantages et les inconvénients du papier humide, c'est-à-dire plus de rapidité jointe à plus de dureté et une instabilité plus grande dans les résultats.

« Un temps orageux donne quelquefois lieu à des réductions d'argent dans le bain ; aussi une très-grande propreté des cuvettes est-elle indispensable.

« Le papier doit être choisi, ne pas être ioduré depuis plus de six mois, et, jusqu'à présent, je n'ai pu obtenir de bons résultats qu'avec des feuilles sensibilisées le matin même du jour où j'ai opéré.

« Peut-être pourra-t-on obtenir des résultats cons-

tamment bons en augmentant la quantité d'acide acétique du bain d'acéto-nitrate ou en modifiant légèrement ce dernier; mais le temps m'a manqué pour ces expériences.

« Avec votre appareil 37/27, un portrait vient complétement à l'ombre en 40 ou 50 secondes.

« L'appareil 27/21, en employant le verre à paysages et le petit diaphragme, donne des vues dans un temps qui varie de 1^m à 2^m 1/2.

« Les papiers cirés préparés par d'autres procédés doivent, par leur immersion dans le bain sensibilisateur, donner des résultats analogues.

« Quant à l'albumine et au collodion secs, en rendant leur surface humide (après l'exposition à la lumière) au moyen du bain sensibilisateur, on arrivera à peu près, sinon entièrement, à la rapidité de l'albumide et du collodion humide. »

PHOTOGRAPHIE SUR ALBUMINE

PAR

M. E. BACOT

(1857)

PHOTOGRAPHIE

SUR GLACE ALBUMINÉE

M. E. Bacot à M. Charles-Chevalier.

« Dans votre dernière lettre, vous me demandez des renseignements sur le procédé que j'emploie pour opérer sur glace albuminée. Je vous dirai que ma manière diffère peu de tout ce qui a été publié jusqu'à ce jour. Cependant, aujourd'hui je vais vous donner ce procédé sans aucune restriction.

« Je suis bien convaincu que quiconque suivra exactement les indications suivantes, obtiendra, à coup sûr, une fort belle épreuve sur chaque glace. Ce procédé n'est pas aussi rapide que le collodion.

« Mais, cependant, on peut, avec votre objectif, plaque normale à verres combinés, obtenir à l'ombre un bon portrait, dans une moyenne de 30 à 45 secondes. Avec l'objectif de 4 pouces (108 millimètres), le portrait de M. de Brébisson, que vous avez chez vous, a été obtenu en une minute 40 secondes, à l'ombre.

« Il y a quelques années, M. Regnault de l'Institut,

présenta à l'Académie des sciences, des épreuves instantanées représentant la mer avec ses vagues.

« Le nettoyage des glaces est très-important. Il faut qu'elles soient parfaitement lavées et terminées par un lavage avec de l'alcool à 40°, et un vieux linge de toile qui laisse le moins de duvet possible. Au moyen d'un gros blaireau très-propre, j'enlève le peu de duvet et la poussière qui peuvent se trouver à la surface. La chambre où l'on veut préparer une certaine quantité de glaces, doit être parfaitement nettoyée à l'avance et exempte de tout courant d'air, car chaque poussière forme des taches.

« Je prends six blancs d'œufs, dont j'ai eu soin d'ôter le germe.

« Je les mets dans un grand saladier.

« Dans une petite casserole de porcelaine, je mets :

Eau distillée.	45	grammes.
Dextrine.	9	—
Iodure de potassium . .	3	—
Bromure de potassium .		5 déc.

« Je fais dissoudre (en chauffant sur une lampe à alcool) la dextrine. Lorsque la dissolution est complète, j'éteins la lampe et j'ajoute l'iodure et le bromure. Je laisse un peu refroidir et je filtre cette préparation dans les six blancs d'œufs, que je bats ensuite en mousse. Douze heures après, l'albumine, qui est redevenue liquide, est bonne à étendre sur les glaces. J'ai, à cet effet, une planche en bois, plus petite que les glaces, que je mets parfaitement de niveau.

« Ensuite, après avoir épousseté la glace avec le

blaireau, je la pose sur cette planche et, avec un vase à bec, je verse l'albumine sur la glace. Il faut en verser assez pour la couvrir ; il ne faut pas en verser trop, autrement l'albumine se répand et on en perd beaucoup.

« Un peu de pratique vous met vite au courant de cette opération qui est la plus difficile de toutes. S'il reste sur la glace quelque partie où l'albumine ne se soit pas étendue, en lui donnant un mouvement de va-et-vient, on finit de la couvrir en l'étendant avec un morceau de papier.

« Ensuite on fait égoutter l'excédant d'albumine en ramenant successivement la goutte par les quatre angles et en la faisant revenir définitivement au milieu, je pose ensuite cette glace sur une planche, parfaitement de niveau, pour la faire sécher, à l'abri de la poussière. Mes glaces, parfaitement séchées, sont ensuite renfermées dans des boîtes à plaques, pour s'en servir au besoin. Au moment de faire des épreuves, je soumets la glace albuminée à la surface d'une boîte à iode, jusqu'à ce qu'elle ait pris une belle teinte jaune d'or. Ensuite, je la plonge (ici il faut être dans une chambre éclairée seulement par un verre jaune) dans l'acéto-nitrate ainsi composé :

Eau distillée.	280	grammes.
Nitrate d'argent fondu. . . .	32	—
Acide acétique cristallisable..	80	—

« Après deux minutes d'immersion, la glace est retirée et parfaitement lavée à l'eau distillée. Si on doit l'employer sèche il faut changer l'eau deux ou trois fois.

« L'exposition à la chambre noire ayant eu lieu, je fais chauffer légèrement, à 50 ou 60°, la préparation suivante, en quantité suffisante pour que, étant versée dans une bassine, cette préparation couvre entièrement la glace.

Eau distillée. . . .	400	grammes.
Acide gallique. . .	7	—
Acétate de chaux. .	3	—

« Lorsque ce liquide est versé à chaud dans la bassine, j'y plonge la glace, et lorsqu'il est refroidi, j'y ajoute quelques gouttes d'acéto-nitrate, ainsi composé :

Eau distillée. . . .	100	grammes.
Nitrate.	6	—
Acide acétique. . .	20	—

« Lorsque l'épreuve est entièrement parue, je la lave et je la fixe à l'hyposulfite à 10 %, je la lave et la laisse sécher en la posant sur un angle.

« C'est avec ce procédé que j'ai fait, devant votre fils Arthur, la fontaine Cuvier, en douze ou quinze secondes, avec votre objectif 1/2 plaque.

« Pour bien expliquer toutes ces manipulations, il y aurait une forte brochure à écrire; mais je crois les renseignements ci-dessus suffisants pour dire que la réussite sera certaine : car sur 50 glaces employées, soit à sec pour les monuments, soit humides pour les portraits, on en obtiendra, à coup sûr 45, et encore si on en manque, c'est que l'on se sera trompé sur le temps de pose... »

E. BACOT.

DU COLLODION SEC ALBUMINÉ

PAR

M. ALPHONSE DE BRÉBISSON

PROCÉDÉ AU CHARBON